

Altura Vertical de la Atmósfera: Visión General

Grados: 3-5

Descripción de la Lección: esta lección está dividida en cuatro actividades. El orden recomendado para las actividades es completar las dos primeras un día y completar las otras dos un segundo día. Se necesitarán de 1h a 1 ½ h aproximadamente para cada día.

Primer Día: "I. Distancias Verticales" y "II. Perfil Vertical de la Atmósfera"

Segundo Día: "III. Imágenes de la Atmósfera" y "IV. Perfil CALIPSO de la Atmósfera"

- La primera actividad está diseñada para ayudar a introducir los conceptos relacionados con la distancia, que incluyen la longitud y la altura, junto con las unidades de medida. Los alumnos deberán realizar comparaciones de las distancias.
- La segunda actividad está diseñada para proveer a los alumnos con la comprensión del perfil vertical de la atmósfera. Los alumnos trabajarán con un gráfico y trazarán las alturas de los objetos y las capas de la atmósfera. (troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera y exosfera).
- La tercera actividad está diseñada para ayudar a los alumnos a comprender otras formas visuales de mostrar las imágenes del satélite. Los alumnos compararán imágenes de la misma característica meteorológica, un huracán, usando dos imágenes diferentes. Una imagen tiene la perspectiva del huracán visto desde el espacio, mientras que la otra la tiene a través del huracán para mostrar así el perfil del mismo.
- La cuarta actividad está diseñada para reforzar el concepto de la naturaleza vertical de la atmósfera y utilizar esa información para trazar montañas y nubes en sus propios gráficos de la atmósfera.

Enlaces:

Las Capas de la Atmósfera Terrestre:

http://airs.jpl.nasa.gov/maps/satellite_feed/atmosphere_layers/

Juego Interactivo de las Capas de la Atmósfera

<http://calipsooutreach.hamptonu.edu/arcade.html>

Recursos Adicionales para la Comparación de Alturas y Creación de Gráficos (Algebra y Aritmética básicas):

<http://www.earlyalgebra.terc.edu/materials.htm>

"Hechos de NASA - CALIPSO: Nube-Lidar Aerosol y Observaciones del Satélite Infrarojo Pathfinder"

http://www.nasa.gov/pdf/137028main_FS-2005-09-120-LaRC.pdf

Página Principal CALIPSO:

<http://www-calipso.larc.nasa.gov/>

Misiones NASA- Página Principal CALIPSO:

http://www.nasa.gov/mission_pages/calipso/main/index.html

"Orbits 'R' Us!" (Sitio NASA del Espacio):

http://spaceplace.nasa.gov/en/kids/goes/goes_poes_orbits.shtml

Satélites y el Espacio (Educación NOAA):

<http://www.education.noaa.gov/tspace.html>

I. Distancias Verticales

Objetivos de Aprendizaje

Los alumnos:

- Entenderán que las distancias verticales se miden con las mismas unidades que las distancias horizontales.
- Compararán las distancias horizontales y verticales.
- Ordenarán distancias según la secuencia correcta.

Tiempo Estimado:

20-30 minutos.

Materiales:

- Papel/Lápices
- Hoja de Fórmulas con Conversión de Distancias (Opcional, solo si se incluye el punto 2)

Vocabulario:

- **Altitud**- la distancia vertical o altura medida desde el nivel del mar..
- **Unidad de medida** – Cualquier división o cantidad que se ha aceptado como medida estándar o intercambio (por ejemplo, un sistema de unidades como el Sistema Internacional de Unidades , SI.)
<http://mynasadata.larc.nasa.gov/units.php> (MND, Entendiendo las Unidades Científicas)

Resumen de Conocimientos:

La distancia (o longitud) es una medida que muestra cómo de separados se hallan dos objetos, cómo de largo es un objeto, o cómo de alto un objeto es. Las distancias verticales son justo como las horizontales. Puede resultar más difícil a las personas pensar en distancias verticales, porque normalmente solo viajamos horizontalmente. En esta actividad los alumnos deben empezar comparando las distancias (longitud o altura) de objetos que les sean familiares. Las distancias se pueden medir o describir utilizando diferentes unidades de medida. Algunas unidades de medida con las que los alumnos pueden estar ya familiarizados son: pies, pulgadas y millas. Las unidades: *metro* o *kilómetro* son otras unidades de medida. El sistema métrico utiliza el metro como la unidad base de la distancia. Este sistema utiliza una unidad base a la que se le añaden prefijos para las unidades de medida mayores o menores. Utiliza potencias de 10 para convertir una unidad en otra. 1 metro es aproximadamente 3 pies. 1000 metros son 1 kilómetro (km). A medida que los alumnos empiecen a asimilar el concepto de distancias verticales, el maestro debería empezar a incorporar distancias mucho mayores, más allá de la distancia que puede captar el ojo humano. La atmósfera terrestre se extiende hasta casi 800 kilómetros (unas 500 millas). A este nivel la atmósfera de la Tierra empieza a mezclarse con el espacio. En la siguiente actividad los alumnos explorarán el perfil de la atmósfera terrestre, por lo que en esta actividad el maestro debería hacer que los alumnos pensarán en distancias mayores.

Pasos:

1. Pregunte a los alumnos que describan las distancias horizontales con las que están familiarizados. (p. ej. la longitud de un campo de fútbol, la longitud de una piscina olímpica, la distancia de una ciudad a otra). Pregunte a los alumnos cómo es que conocen estas distancias. ¿Cómo saben si uno de los objetos mencionados es más largo o más corto que otro?
2. Haga que los alumnos adivinen la altura de ciertos objetos. El maestro debe seleccionar objetos con los que los alumnos estén familiarizados o que estén en su área. (p.ej. un edificio local, un árbol de la escuela, el asta de una bandera). Pregunte a los alumnos cuál de estos objetos es el más alto y cuál es el más bajo.

*Para los Pasos 3-5 Ver ***Hoja de Trabajo de Distancias Verticales.***

3.* Ahora que los alumnos han hablado sobre las distancias verticales y horizontales, pregunte a los alumnos cuál es mayor: la longitud de un campo de fútbol, la altura de la Estatua de la Libertad, o la longitud de una piscina olímpica. Haga que los alumnos razonen sus respuestas.

4.* Informe a los alumnos la longitud de cada uno de estos objetos:

- Campo de fútbol: 91 metros de longitud
- Estatua de la Libertad: unos 46 metros de alto
- Piscina Olímpica: 50 metros de longitud

Ahora que los alumnos tienen una unidad común (metros) con la cual se puede comparar la longitud o altura de estos objetos, pídeles que los pongan en orden, de mayor a menor longitud. Pregúnteles qué dos de los tres objetos son similares en longitud. Comente con la clase que la Estatua de la Libertad es la más corta de los tres objetos. Es tan sólo un poco más corta que la longitud de una piscina olímpica (50 metros). La Estatua de la Libertad y una piscina olímpica son más parecidas en longitud que la Estatua de la Libertad y el campo de fútbol. Se necesitarían dos Estatuas de la Libertad para igualar la longitud de las mismas con la de un campo de fútbol.

5.* Hablen de objetos que son mucho más altos o están más distantes. Pregunte a los alumnos si han visto alguna vez aviones volando. ¿Volaban en las nubes? Comparta con los alumnos que la mayoría de aviones vuelan a una altitud superior a 30,000 pies. Esto equivale a unos 9,000 metros de altitud. Pregunte a los alumnos cuántos campos de fútbol se necesitarían para igualar dicha altura. (se necesitarían unos 100 campos para alcanzar la altitud a la que vuelan los aviones. Esto es casi tanto como la altura del Monte Everest.)

6.* Hablen de las unidades de medida e introduzca el sistema métrico. Comenten como un *metro* es otra unidad que sirve para medir distancia. Esta unidad es parte del sistema métrico. Haga que los alumnos revisen la tabla de distancia métrica en su hoja de trabajo. Pregunte a los alumnos cuántos centímetros hay en un metro. Si se dispone de un metro, el maestro puede mostrar a los alumnos esta medida y las marcas de centímetros. Ahora pregunte a los alumnos que si los aviones vuelan por encima de 9,000 metros, ¿cuántos kilómetros son 9,000 metros?

Bajo estas líneas les mostramos una lista de distancias como referencia:

1. Altura de un Aro de Baloncesto: 10 pies, o 3 metros, o .003 km
2. Altura de la Estatua de la Libertad: 151 pies, o 46 metros, o .046 km
3. Longitud de una piscina olímpica: 50 metros o .05 km
3. Longitud de un campo de fútbol: 100 yardas, 300 pies, o 91 metros, o .091 km
4. Burj Khalifa (edificio más alto del mundo, Dubai): 828 metros o 0.828 km
5. Distancia entre Panama City y Jacksonville, ambas en Florida: 280 millas, o 451 km
6. Altura del Monte Everest: 29,029 pies, o 8,848 metros, o 8.848 km
7. Altitud a la que vuelan los aviones a reacción: por encima 30,000 pies, o a unos 9,000 metros, o 9 km
8. Altura máxima de los Globos Meteorológico: 137,000 pies, o 41,500 metros, o 41.5 km
9. Altitud a la que el Transbordador Espacial orbita la Tierra: 984,252 pies, o 300,000 metros, o 300 km
10. Altitud del Satélite en la órbita Polar: 2,296,588 pies, o 700,000 metros, o 700 km

7. Evaluando la Comprensión: Haga que los alumnos pongan en orden las distancias (tanto verticales como horizontales) de más corta a más larga. El maestro puede escribir una lista corta de objetos/distancias en la pizarra y hacer que los alumnos escriban sus respuestas en un papel. Hable con sus alumnos cómo hicieron su selección (estimando las

distancias). Los alumnos no conocían la distancia o altura exactas de estos objetos, entonces ¿Cómo hicieron la estimación?

Hoja de Trabajo de Distancias Verticales

1. La distancia es una medida que muestra como de lejos se hallan dos objetos, como es de largo un objeto y como de alto un objeto es.

¿Qué objeto piensa es más largo? (Haga un círculo en la respuesta)

Longitud de un campo de fútbol
Altura de la Estatua de la Libertad
Longitud de una piscina olímpica

Explique su respuesta.

2. Las distancias se pueden medir usando diferentes unidades de medida. Algunas unidades de medida con las que probablemente esté familiarizado son: pies, pulgadas y millas. La unidad llamada metro es otra unidad de medida. 1 metro equivale a unos 3 pies aproximadamente.

Si conoce la longitud de objetos que conoce puede comparar las longitudes.

Ahora que el maestro le ha dicho la medida de distancia de un campo de fútbol, la Estatua de la Libertad y una piscina olímpica, póngalos en orden según su longitud.

_____ (mayor distancia)

_____ (distancia siguiente menor)

_____ (menor distancia)

¿Cuál de los dos objetos tienen una longitud más similar? (Haga un círculo en los dos que sean más similares)

Longitud de un campo de fútbol
Altura de la Estatua de la Libertad
Longitud de una piscina olímpica

3. Algunas distancias pueden ser muy grandes. Por ejemplo, desde la tierra, los aviones que vuelan en lo alto se ven muy pequeños. Los aviones normalmente vuelan por encima de 30,000 pies. Esto equivale a unos 9,000 metros.

Ahora que ya conoce la longitud de un campo de fútbol en metros y la altitud a la que vuelan los aviones...

¿Cuántos campos de fútbol se necesitarían para llegar a la altitud a la que vuelan los aviones?

4. Un *metro* es otra unidad que se utiliza para medir distancia. Esta es parte del sistema métrico. El sistema métrico utiliza una unidad base y añade prefijos para crear unidades mayores o menores de medida.

Kiló metro (km)	1 km = 1,000 m	Un kilómetro es aproximadamente la longitud de 100 autobuses escolares en fila.	
Metro (m)	1 m = 100 cm	Un metro es aproximadamente la mitad de la altura de una puerta.	
Decí metro (dm)	1 dm = 10 cm	Un decímetro es aproximadamente la anchura de la mano del maestro.	
Centí metro (cm)	1 cm = 10 mm	Un centímetro es aproximadamente la anchura de un lápiz.	

1000 metros son 1 kilómetro, ¿Cuál es la altitud en kilómetros a la que vuelan los aviones?

_____ km

II. Perfil Vertical de nuestra Atmósfera

Objetivos de Aprendizaje

Los alumnos:

- Aprenderán sobre el perfil vertical de la atmósfera de la Tierra
- Determinarán distancias (Alturas) en un gráfico

Tiempo Aproximado:

1 hora

Materiales:

- Gráfico en blanco del Perfil Vertical de la Atmósfera
- Gráfico con fotos del Perfil Vertical de la Atmósfera
- Tarjetas de información sobre Objetos de Referencia
- Tarjetas de Información sobre las Capas de la Atmósfera
- Computadora para ver video, de la Tierra al Espacio
[http://mynasadata.larc.nasa.gov/images/Video_of_Atmosphere-Ground_to_Space.mov]

Vocabulario:

- **Atmósfera**- la mezcla de gases que envuelven a la Tierra y algunos planetas. Las concentraciones de los constituyentes gaseosos de la atmósfera terrestre están determinados por procesos biogeoquímicos, incluyendo los efectos resultantes de actividades humanas.
- **Altitud**- la distancia vertical o la altura desde el nivel del mar
- **Nube**- masas de agua (en estado líquido o sólido) en la atmósfera que se clasifican normalmente por su forma y altitud.
<http://science-edu.larc.nasa.gov/SCOOOL/cldchart.html> (tabla de nubes)

Resumen de Conocimientos:

La Tierra está rodeada por una manta de aire, al cual le llamamos atmósfera. Puede alcanzar más de 700 kilómetros (435 millas) desde la superficie terrestre, pero tan solo somos capaces de ver lo que ocurre desde relativamente cerca del suelo. Casi toda la meteorología de la Tierra ocurre en las capas más cercanas a la misma. La vida en la Tierra es mantenida por la atmósfera, la energía solar y los campos magnéticos de nuestro planeta. La atmósfera absorbe la energía del Sol, recicla el agua y otras sustancias químicas, y proporciona un clima moderado. La atmósfera también trabaja con las fuerzas eléctricas y magnéticas para protegernos de la radiación alta y el frígido vacío espacial. La burbuja de gas que envuelve la tierra cambia desde la tierra. Existen cuatro capas que se han identificado utilizando características termales (cambios de temperatura), composición química, movimiento y densidad. Las capas desde el nivel de tierra son: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera. Al límite superior de la termosfera se le llama exosfera. Éste es donde la atmósfera de la Tierra se mezcla con el espacio. Las altitudes de las capas atmosféricas no son constantes. Varían dependiendo de la estación y ubicación de la Tierra, por lo que otras imágenes mostrando las capas de la atmósfera pueden tener diferentes alturas. La imagen que se muestra en el **Gráfico con Fotos del Perfil Vertical de la Atmósfera** usa principalmente la altura máxima que las capas pueden alcanzar.

En esta actividad los alumnos determinarán estas capas atmosféricas en un gráfico. Para darles a los alumnos una idea de cómo de lejos las capas de la atmósfera están, los alumnos también trazarán objetos creados por el hombre que vuelan (u orbitan) en las capas.

Pasos:

1. Pregunte a los alumnos a qué altura llega la atmósfera y cuál es la distancia mayor a la que han estado en el cielo.
- 2.* Comente con los alumnos que van a ver un video corto sobre el cielo, desde la tierra hasta el espacio. A todo este aire lo llamamos atmósfera. La atmósfera es otro nombre que recibe el aire a nuestro alrededor. Muestre a los alumnos el video, **De la Tierra al Espacio**. Pregunte a los alumnos qué es lo que vieron en el video. Si la clase no dispone del equipo adecuado para poder ver el video, comenten el término atmósfera y vayan al paso 3.
3. Muestre en un retroproyector el Gráfico en blanco del Perfil de la Atmósfera. Comente con la clase cómo el gráfico que los alumnos hagan representa el perfil vertical de la atmósfera. El maestro

puede tener como referencia para la clase un gráfico para que al final de la actividad los alumnos puedan ver cómo debe ser el gráfico. Si los alumnos no han hecho nunca un gráfico, o no están familiarizados con los eje X e Y, explíqueles cómo esto es una forma de visualizar información o datos.

4. Pregunte a los alumnos qué características podrían trazar en este gráfico para mostrar la atmósfera desde la tierra hacia arriba. Si los alumnos vieron el video, haga que piensen sobre los objetos o características que vieron en el mismo (p. ej. cúmulos, aviones, cirros, globos atmosféricos, transbordador espacial).

5. Dígale a los alumnos que quizá quieran utilizar en el gráfico. Reparta las **Tarjetas Informativas sobre Objetos de Referencia**. En parejas o grupos pequeños, haga que los estudiantes se miren las fotos. Haga que pongan las fotos en el orden que ellos piensan que los verían desde la tierra al espacio.

6. Una vez los grupos han ordenado sus fotos, haga que comparen el orden. Si alguna foto no se corresponde con la de otros grupos, pregunte a los grupos que expliquen por qué pusieron los objetos en ese orden. En la pizarra, muestre el orden correcto de los objetos y su altura. (Si las tarjetas están impresas con una descripción detrás, los alumnos pueden darles la vuelta para poder ver la altitud)

7. Reparta un **Gráfico en blanco del Perfil Vertical de la Atmósfera** a cada alumno. Haga que seleccionen los objetos/características para dibujarlas en el gráfico. Una vez los alumnos han seleccionado los objetos que quieren mostrar en su gráfico, pregúnteles dónde los van a trazar (asegúrese que la altura tiene sentido). Para ayudarles con la tarea, el maestro puede mostrarles donde situar un objeto en la tierra (p. ej. El Monte Everest).

8. Reparta las **Tarjetas Informativas sobre las Capas de la Atmósfera**. En cada gráfico de los alumnos, haga que éstos nombren las capas de la atmósfera de acuerdo con la altitud correspondiente. El maestro puede asignar a cada grupo de alumnos una capa en particular de la atmósfera y hacer que presenten la información sobre la altitud de la capa y sus características al resto de la clase.

9. Hablen sobre dónde se da la meteorología (en la troposfera). El tiempo cambia continuamente a nuestro alrededor. Pregunte a los alumnos ejemplo de "tiempo". (Temperatura, precipitación o lluvias, tormentas, tornados o nubes.) Asegúrese que los alumnos incluyeron una nube (o nubes*) en sus gráficos representando la capa de la atmósfera donde se dan los cambios meteorológicos.

* Si los alumnos están familiarizados con los tipos de nubes y los tres niveles en los que se dan, haga que los alumnos dibujen una nube para cada uno de los tres niveles. Pregunte a los alumnos qué tipo de nube dibujaron en su gráfico. – Ver el Tutorial de S'COOL: Nubes, en <http://science-edu.larc.nasa.gov/SCOOL/tutorial>

10. Evaluando la Comprensión: Haga que los alumnos compartan sus gráficos y expliquen los niveles y objetos dibujados en el mismo. Haga que los alumnos expliquen por qué dibujaron los objetos en esos puntos del gráfico. Una vez los alumnos han compartido la información, muestre a la clase el **Gráfico con Fotos del Perfil Vertical de la Atmósfera**, y haga que los alumnos comparen esta imagen con sus gráficos. ¿Dibujaron un avión, un globo meteorológico, o un transbordador espacial en la misma capa que en el gráfico con fotos?

Gráfico en blanco del Perfil Vertical de la Atmósfera

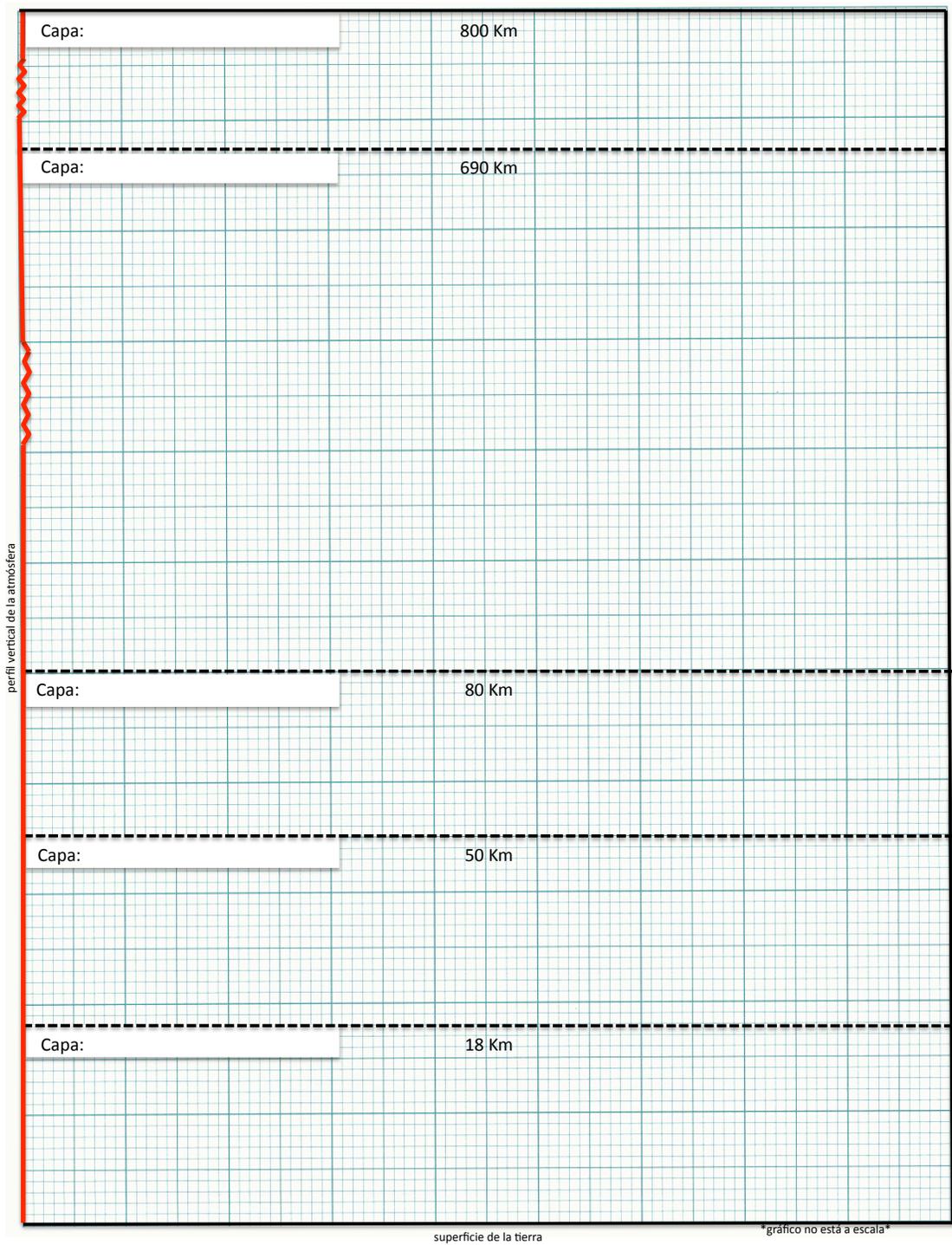
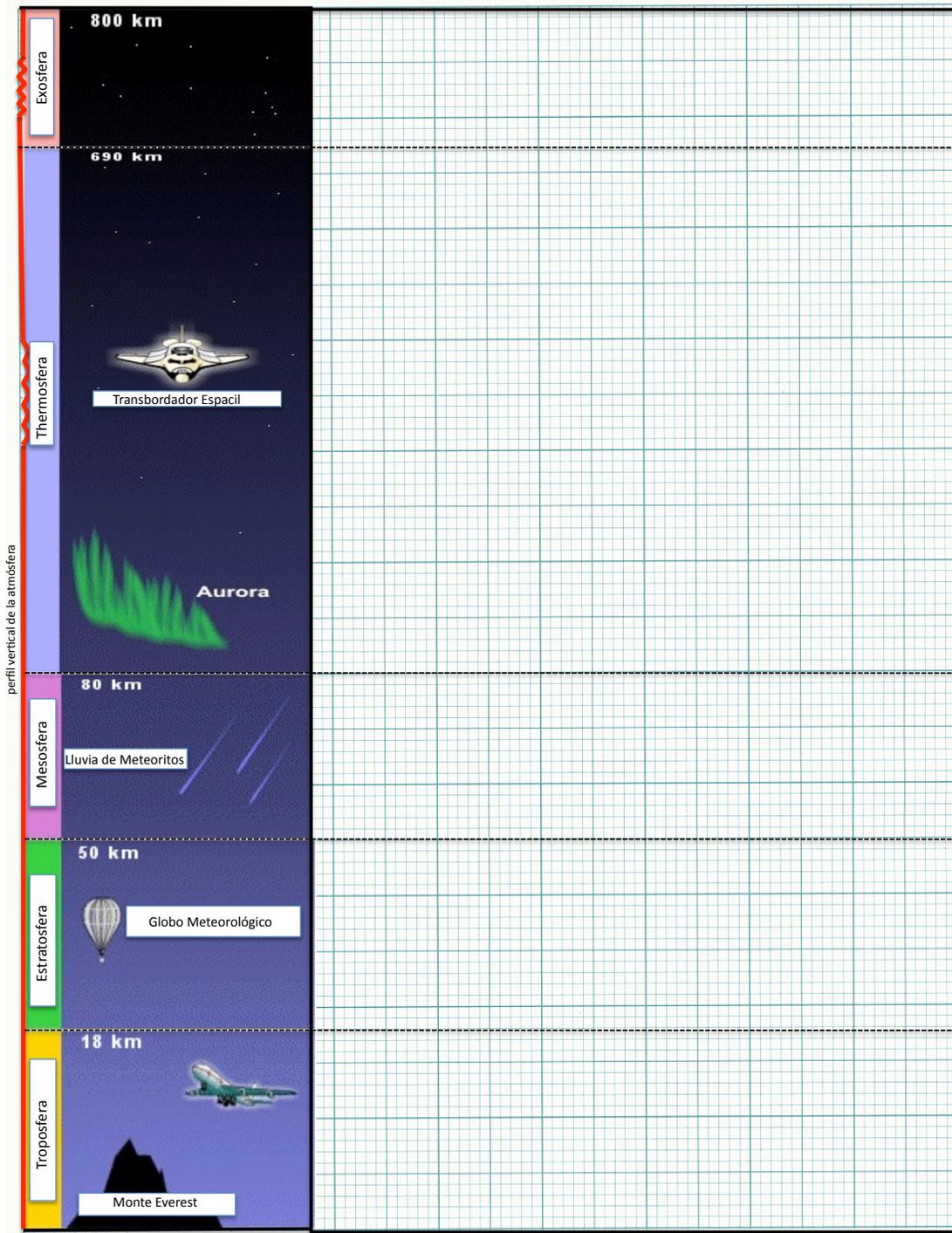


Gráfico con Fotos del Perfil de la Atmósfera



Para hacer las tarjetas:

1. Imprima las páginas de tarjetas 6-8
2. Recórtelas en sentido horizontal, de modo que el título (anverso) y la descripción (reverso) estén en la misma hoja
3. Doble cada hoja por la mitad
4. Pegue el anverso y reverse de cada hoja

Exosfera

- La capa más alta de la atmósfera
- A menudo, se considera a esta capa como una extensión de la termosfera
- Se extiende desde lo alto de la termosfera hasta unos 10,000 km
- La atmósfera confluye aquí con el espacio

Objetos que Orbitan en esta capa: Satélites

Termosfera

- Capa más externa de la atmósfera
- Se extiende desde lo alto de la mesosfera hasta unos 640 km
- La parte inferior de la termosfera, de 80 a 550 km sobre la superficie de la Tierra contiene la ionosfera

Objetos que Orbitan en esta capa: Transbordador Espacial y la Estación Espacial Internacional

Presenta: Aurora

Mesosfera

- La tercera capa más alta de nuestra atmósfera, por encima de la estratosfera y por debajo de la termosfera
- Se extiende desde lo más alto de la estratosfera hasta la línea de los 80'85 km

Presenta: Meteoritos ocasionales

Estratosfera

- La segunda capa más baja de la atmósfera de la Tierra
- Se extiende desde lo alto de la troposfera hasta unos 50 km

Objetos que vuelan en esta capa: Globos meteorológicos

Presenta: La Capa de Ozono

Troposfera

- La capa más baja de la atmósfera de la Tierra
- Se extiende desde la superficie terrestre hasta unos 7 km desde los polos, y hasta unos 17-18 km desde el ecuador.

Objetos que vuelan en esta Capa: Aviones

Presenta: la mayoría de los fenómenos atmosféricos – nubes, lluvia, huracanes

Cúmulos



Cúmulos- nubes de tipo bajo de apariencia voluminosa o que se parecen a bolas de algodón. Están formadas de gotas de agua diminutas.

Altitud de la Base de Nubes Bajas: 0-2km

Cirros



Cirros- nubes de tipo alto que están formadas de cristales de hielo. Pueden ser delgadas y tenues o parecerse más a serpentinillas.

Altitud de la Base de Nubes Altas: 5-15km

Avión



Avión- máquina que utiliza un motor para poder volar. Estos vehículos pueden volar cerca de la tierra o por encima de 9,000 m. La curva de la parte superior de las alas de un avión ayuda a que éstos puedan volar, aunque el avión sea mucho más pesado que el aire.

Altitud: 9 km

Transbordador Espacial



Transbordador Espacial- nave especial reusable diseñada para transportar personas y mercancías entre la Tierra y el espacio. Está formada por un tanque externo, dos cohetes sólidos, y la nave con los tres motores principales. Una vez en el espacio, el transbordador orbita la tierra a unos 300 km.

Altitud en órbita: 300km

Globo Meteorológico



Globo Meteorológico- los globos meteorológicos se lanzan desde la Tierra hacia el air. Una caja va unida a la parte inferior del globo y contiene instrumentos, los cuales registran las condiciones meteorológicas de la atmósfera, incluidas la presión barométrica, temperatura, velocidad y dirección del viento.

Altitud Máxima: 40 km

Satélite



Satélite- un satélite artificial es un objeto manufacturado que orbita de forma continuada la Tierra. Se utilizan para estudiar el espacio, ayuda a predecir el tiempo atmosférico, transmite conversaciones telefónicas sobre los océanos, asiste en la navegación de barcos y aviones, controla los cultivos y otros recursos, y ayuda en las actividades militares.

Altitud de Satélites en la Órbita Polar: > 700 km

Cohete



Cohete- Un cohete puede producir 3,000 veces más potencia que el motor del mismo tamaño de un automóvil. Se utilizan mayormente para la investigación científica y viajes al espacio. Los cohetes también se utilizan para lanzar naves no tripuladas al espacio y satélites de trayecto circular, llamado órbita, alrededor de la Tierra.

Altitud: en lanzamientos de satélites de órbita baja (300km) hasta una Órbita Geosincrónoma (35,000km)

Lluvia de Meteoritos



Lluvia de Meteoritos- rayos de luz brillante que aparecen en el cielo. A menudo se los llama lluvia de estrellas o estrellas fugaces. Los meteoritos aparecen cuando un trozo de materia pedregosa, llamada meteorioide, entra en la atmósfera terrestre desde el espacio y nuestra atmósfera lo calienta tanto que brilla.

Altitud en la cual los meteoritos se hacen visibles: 40 a 75 km

Aurora



Aurora- una muestra de luz en el cielo resultante del viento solar. La mayoría de auroras se dan en regiones del norte o del sur. Una aurora en el hemisferio norte se llama aurora boreal o luces del norte. En el hemisferio sur recibe el nombre de aurora austral.

Altitud: 100-300 km

Luna



Luna- La luna es el único satélite natural de la Tierra y el único cuerpo astronómico, a excepción de la Tierra, que ha sido pisado por seres humanos. La luna es el objeto más brillante en el cielo nocturno pero no tiene luz propia, sino que refleja la luz del sol.

Altitud: la distancia media desde el centro de la Tierra al centro de la Luna es de 384,467 km.

III. Imágenes de la Atmósfera

Objetivos de Aprendizaje

Los alumnos:

- Compararán y contrastarán imágenes de la atmósfera
- Aprenderán cómo se pueden utilizar los diferentes gráficos para compartir información sobre la misma cosa.

Tiempo Estimado:

30 minutos

Materiales:

- Muestras de imágenes comunes (http://www.weather.gov/sat_tab.php?image=vis)
- Conjunto de Imágenes de Comparación de Huracán (Imágenes aéreas 1, 2, y 3; imagen de CALIPSO)

Vocabulario:

- **Satélites**- algo que se encuentra en órbita alrededor de algo más. Por ejemplo, la Luna es un satélite natural en órbita alrededor de la Tierra. Terra y Aqua son satélites artificiales lanzados en una órbita alrededor de la Tierra. El Mars Reconnaissance Orbiter es un satélite artificial puesto en órbita alrededor de Marte (<http://science.nasa.gov/realtime/> sitio web de seguimiento del satélite)
- **Teledetección**- obtención de información sobre un sujeto, como con una cámara, sin estar en contacto con el mismo. Este término se usa de forma común en conjunción con técnicas electromagnéticas para la adquisición de información. Es decir, técnicas que crean imágenes de una parte del espectro electromagnético. (p. ej. Luz visible, energía infrarroja – calor – rayos X, luz ultravioleta, etc....)
- **Huracán**- tormenta gigante de movimiento giratorio que se caracteriza por un centro de bajas presiones y numerosas tormentas que producen vientos fuertes e inundaciones.
- **Tiempo atmosférico**- el estado de la atmósfera en un momento y sitio determinados. El tiempo incluye variables como temperatura, presión atmosférica, viento, nubosidad, precipitación y humedad relativa.
- **Atmósfera**- la mezcla de gases que envuelven la Tierra y otros planetas. Las concentraciones de los constituyentes gaseosos de la atmósfera terrestre están determinados por procesos bioquímicos, incluyendo los que resultan de actividades humanas..

Resumen de Conocimientos:

La atmósfera de la Tierra se extiende por encima de 700 km (435 millas), aunque todos los fenómenos atmosféricos se dan relativamente cerca de la superficie terrestre. Los primeros estudios sobre la naturaleza de la atmósfera se basaban en pistas que el tiempo atmosférico proporcionaba, las bellas puestas de sol multicolores, y el titilar de las estrellas. Con el uso de instrumentos sensibles en el espacio, somos capaces de obtener una mejor idea de cómo funciona nuestra atmósfera. Para poderlo llevar a cabo, los científicos usan instrumentos de teledetección que se instalan en los satélites. Estos satélites se lanzan al espacio en órbitas alrededor de la Tierra. Los instrumentos de teledetección son capaces de producir imágenes de las propiedades físicas y características de los objetos sin entrar en contacto directo con los mismos. Esta tecnología tan avanzada forma imágenes mediante la recogida, enfoque y registro de la luz reflejada proveniente del sol, energía emitida por el objeto en cuestión, o la energía reflejada por el propio instrumento. Utilizando la información de los instrumentos de teledetección, los satélites ayudan a colorear la imagen de lo que ocurre en la atmósfera terrestre. Las personas están familiarizadas con algunas de las imágenes generadas, como las imágenes “visibles” desde el espacio de masas nubosas. Estas imágenes son normalmente en blanco y negro y son de hecho fotos de la Tierra desde el espacio. Estas imágenes muestran tan solo la capa superior de las nubes en la atmósfera. Tecnología más avanzada nos permite ahora ver dentro de la atmósfera. Algunos satélites obtienen imágenes del perfil vertical de un punto de la atmósfera, a diferencia de observar la atmósfera desde lo alto. En esta actividad los alumnos mirarán este tipo de imágenes y harán observaciones sobre las similitudes y diferencias de estas imágenes.

Pasos:

1. El maestro puede empezar esta parte de la actividad hablando sobre la “perspectiva”. A veces la perspectiva también se puede utilizar cuando hablamos del punto de vista desde el cual vemos algo. Comparta con los alumnos un ejemplo de perspectiva. Por ejemplo, si ha volado en avión, puede haber pensado qué pequeños los edificios o los vehículos parecen. Comente con ellos que los vehículos no son realmente más pequeños que su dedo pulgar, pero que lo parecen por la forma en que los está observando (en el aire o el avión).
2. Anime a los alumnos a que describan una manzana. ¿Qué respuestas obtiene? Algunos alumnos describen la forma. Otros alumnos describen el sabor de la manzana. Y otros alumnos describen cómo crece una manzana. Hablen de cómo cada alumno tiene una perspectiva diferente a la hora de describir una manzana. Muéstreles como si tomamos todas las descripciones de la manzana, obtenemos una descripción más completa de la misma.
3. Pregunte a los alumnos si han visto alguna vez una foto (o imagen) de nuestra atmósfera o del tiempo atmosférico. Los alumnos puede que estén familiarizados con el tipo de imágenes que se muestran en la predicción del tiempo en las noticias, un mapa del tiempo o imágenes del satélite en las que aparecen nubes (usando Satélites Infrarrojos o Visibles). Comparta alguno de esas “[imágenes comunes](#)” con ellos y pregúnteles cuándo han visto una imagen como esa anteriormente. Anime a los alumnos a que describan lo que muestra la imagen. Hablen de cómo estas imágenes se ven desde el punto de vista del espacio. Estas imágenes provienen de instrumentos científicos instalados en satélites espaciales. Las imágenes comunes son como si se estuviera en el espacio mirando hacia abajo a la Tierra.
4. Comente a los alumnos cómo hay otros satélites que tienen la habilidad de “ver” la atmósfera desde una perspectiva diferente. Estos satélites nos muestran lo que hay dentro de la atmósfera desde la superficie hasta la parte superior de nuestra atmósfera donde se mezcla con el espacio. Muestre al frente de la clase las “imágenes desde el cielo” y la “imagen de CALIPSO” (o reparta las imágenes por los grupos de alumnos).
5. En parejas, anime a los estudiantes a que comenten lo que ven en las imágenes. Haga que los estudiantes hablen de las semejanzas y diferencias entre las dos imágenes.
6. **Evaluación de la Comprensión:** como grupo, comenten las imágenes del mismo huracán. Hablen de las características presentes en una imagen pero no en la otra. Comenten su similitudes.

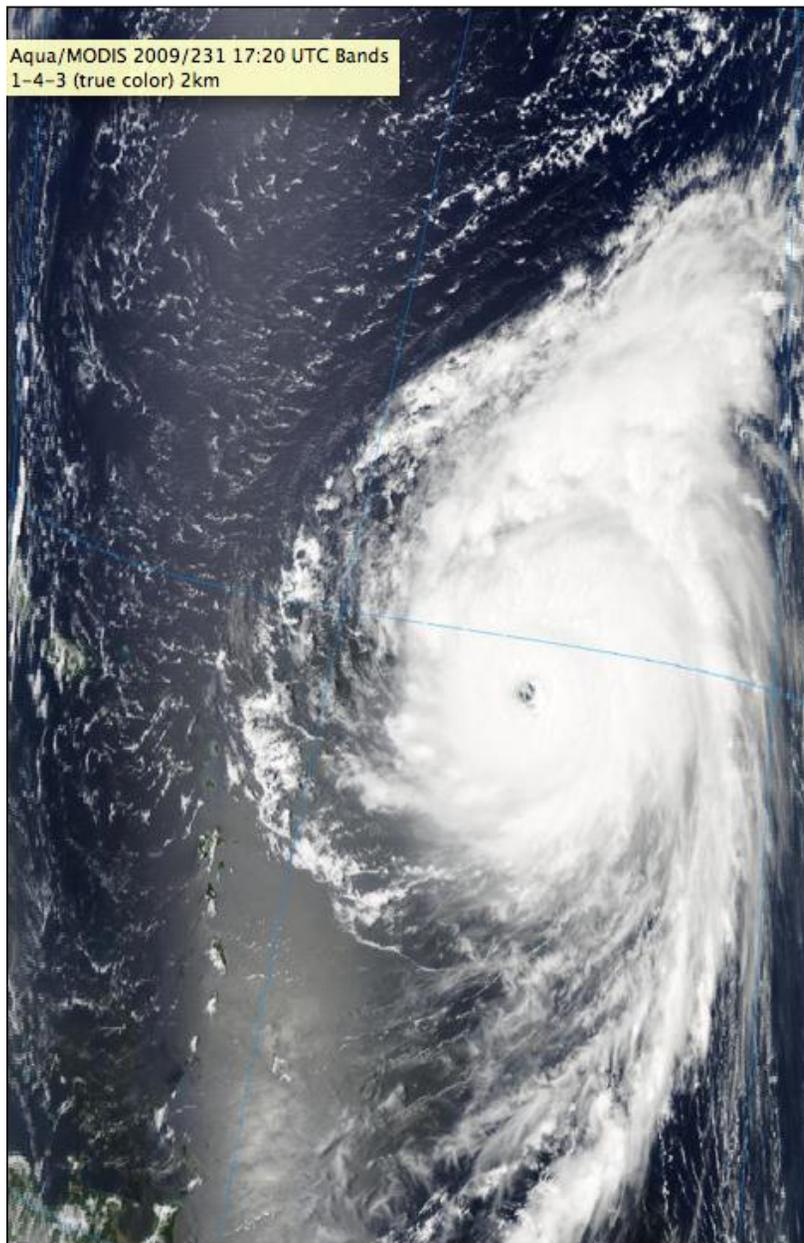


Imagen aérea 1: Imagen del Huracán Bill en el Océano Atlántico Tropical, el 19 de agosto, 2009; tomada por el instrumento MODIS del satélite Aqua. El recuadro muestra la ubicación de la imagen en el globo.

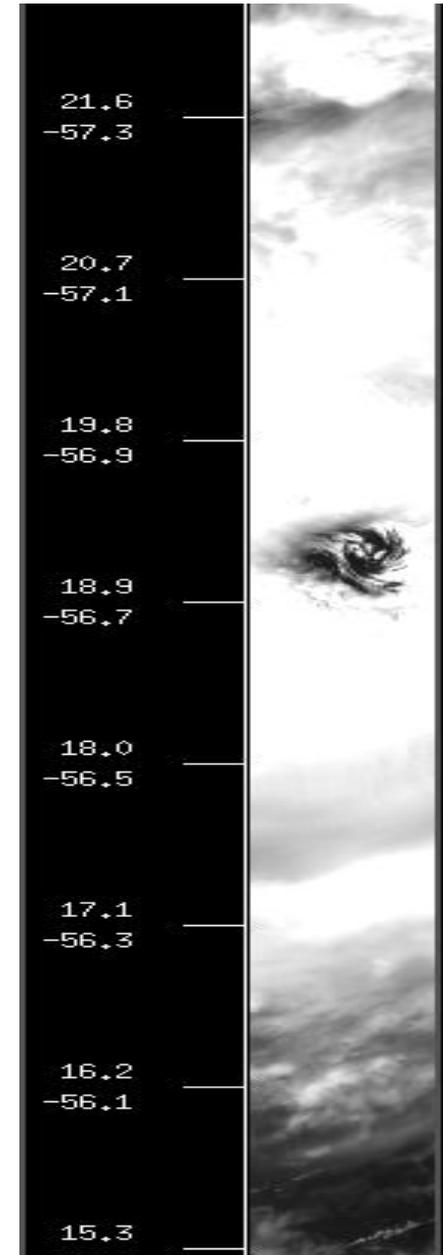
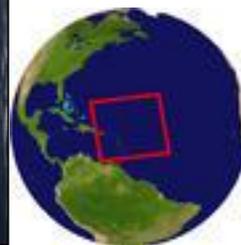


Imagen aérea 2: Imagen de banda estrecha del ojo del Huracán Bill tomada casi al mismo tiempo, desde la Cámara de Gran Angular a bordo del satélite CALIPSO. Este instrumento observa una parte estrecha de la Tierra justo por debajo de la órbita del satélite.

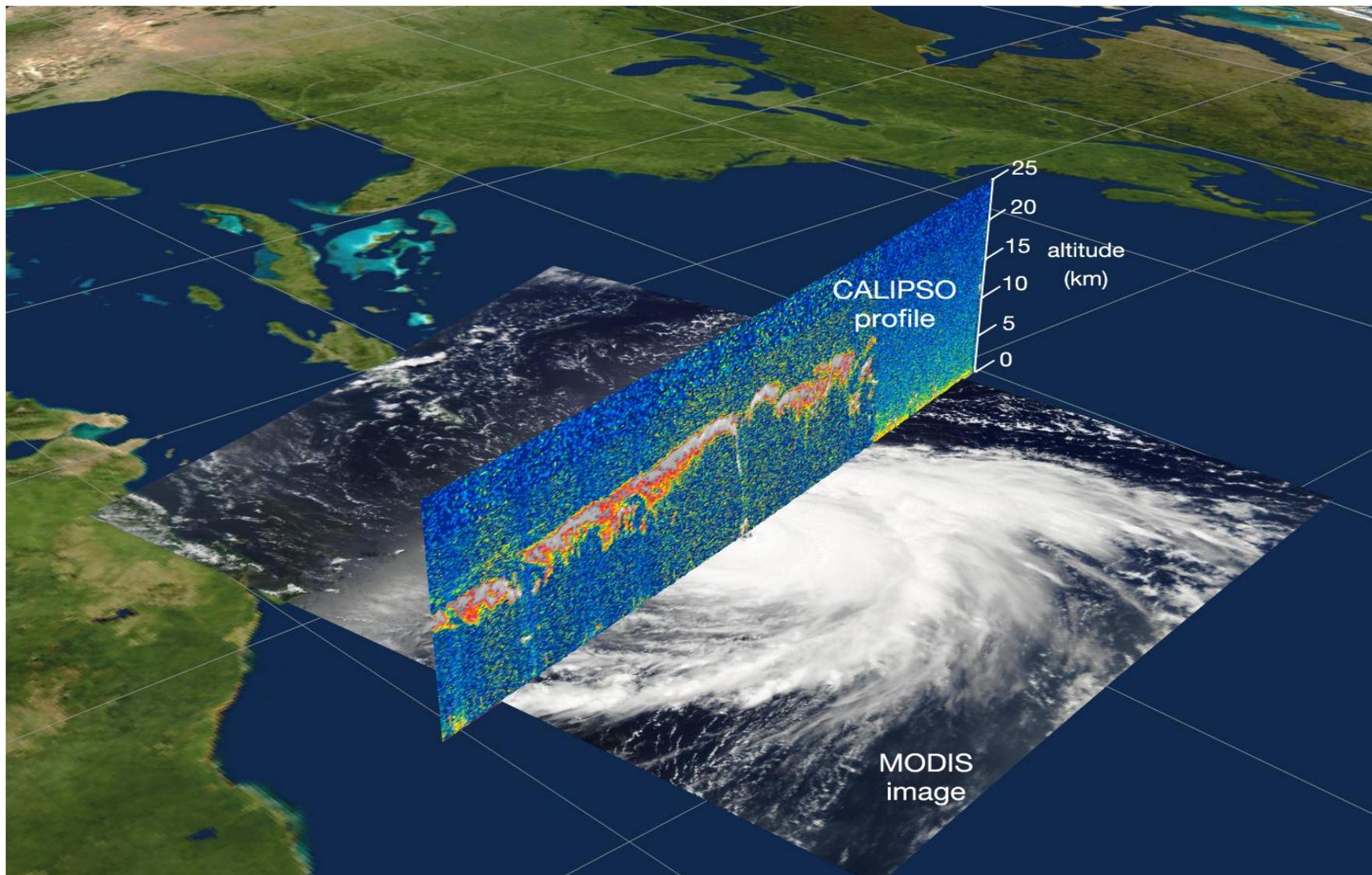


Imagen aérea 3: Dos perspectivas del Huracán Bill: un perfil vertical desde CALIPSO es superpuesto a una imagen de MODIS a mediodía que Bill se desplazaba hacia el norte el 19 de agosto hacia la 1:15 pm EST. MODIS capta la anchura de Bill y CALIPSO detectó la parte superior de la estructura nubosa del huracán. El ojo de la tormenta se puede apreciar en la zona despejada justo al sur de 19.70 N, casi paralelo a la costa sur de Cuba.

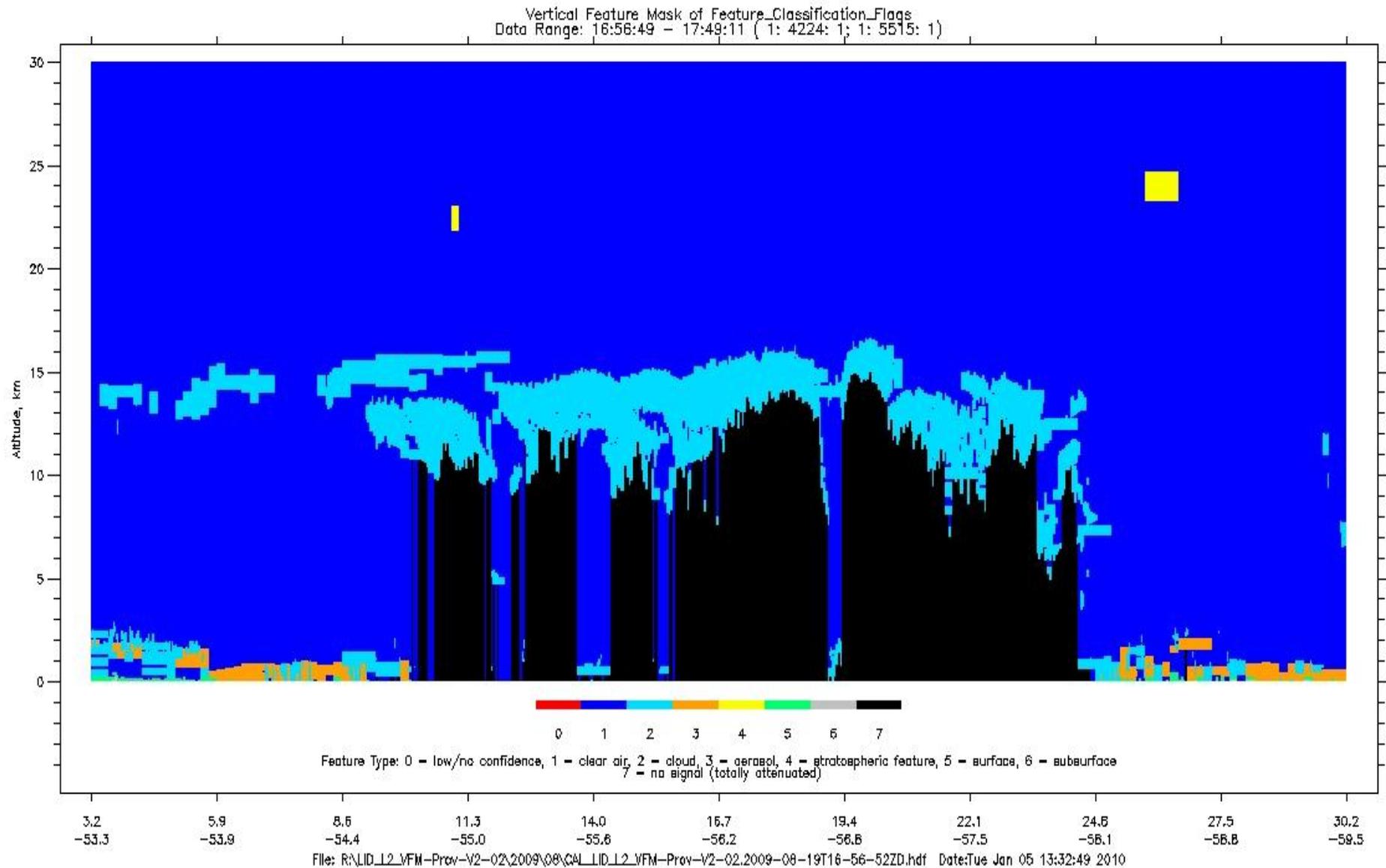


Imagen CALIPSO: perfil vertical de la atmósfera obtenido por el instrumento Lidar CALIOP a bordo del satélite CALIPSO. Este instrumento laser sondea las capas de la atmósfera a lo largo de la línea central de la imagen. Los colores identifican la característica que el instrumento del satélite detecto. Las nubes se identifican con el color azul claro (color 2 en la escala de color). El ojo del Huracán Bill se puede apreciar a una latitud de 18.4 grados, por encima del segmento gris de la escala de color. Note la gruesa "pared" de nubes a ambos lados del ojo.

IV. CALIPSO: Perfil de la Atmósfera

Objetivos del Aprendizaje

Los alumnos:

- Analizarán las características de una imagen del satélite
- Determinarán distancias (Alturas) en un gráfico

Tiempo Estimado:

40 minutos

Materiales:

- Imagen de Perfil de CALIPSO
- Mapa de los E.E. U.U.
- Gráfico del Perfil Vertical de la Atmósfera

Vocabulario:

- **Latitud**- medida que identifica la ubicación Norte-Sur de un punto determinado en la Tierra. Es el ángulo entre la línea que conecta un punto en la tierra y el centro de la Tierra, y el plano ecuatorial de la Tierra. Existen tres formas de expresar la latitud. Quizá esté más familiarizado con 0-90 Norte y 0-90 Sur. En la era de las computadoras esto se convirtió en -90 hasta +90, donde -45 equivale a 45 Sur. El tercer método resulta menos familiar y se llama colatitud. La Colatitud es 0 en el Polo Norte, 90 en el ecuador y 180 en el Polo Sur. Por lo que 45 Sur equivale a una colatitud de 135. (<http://mynasadata.larc.nasa.gov/glossary.php?&word=latitude>)
- **Longitud**- medida que identifica la ubicación este-oeste de un punto determinado en la Tierra. Es la distancia angular a lo largo de una línea de latitud desde el Meridiano de Greenwich – una referencia de longitud con un valor de cero grados. Hay tres formas equivalentes de expresar la longitud, y los científicos las utilizan de forma INTERCHANGEABLY. Quizá esté más familiarizado con la longitud expresada 0-180 Este, y 0-180 Oeste. También se puede expresar como 0-360 Este o tan solo 0-360. En ese caso, 270 Este equivale a 90 Oeste. El tercer sistema apareció en la era de las computadoras, cuando expresarla con un número (0-180) y caracteres (Este-Oeste) era un inconveniente. Fue entonces cuando la nueva convención de -180 hasta +180 se desarrolló. En ese caso, -90 equivale a 90 Oeste. (<http://mynasadata.larc.nasa.gov/glossary.php?&word=longitude>)
- **Gráfico**- representación visual de una serie de datos concretos.

Resumen de Conocimientos:

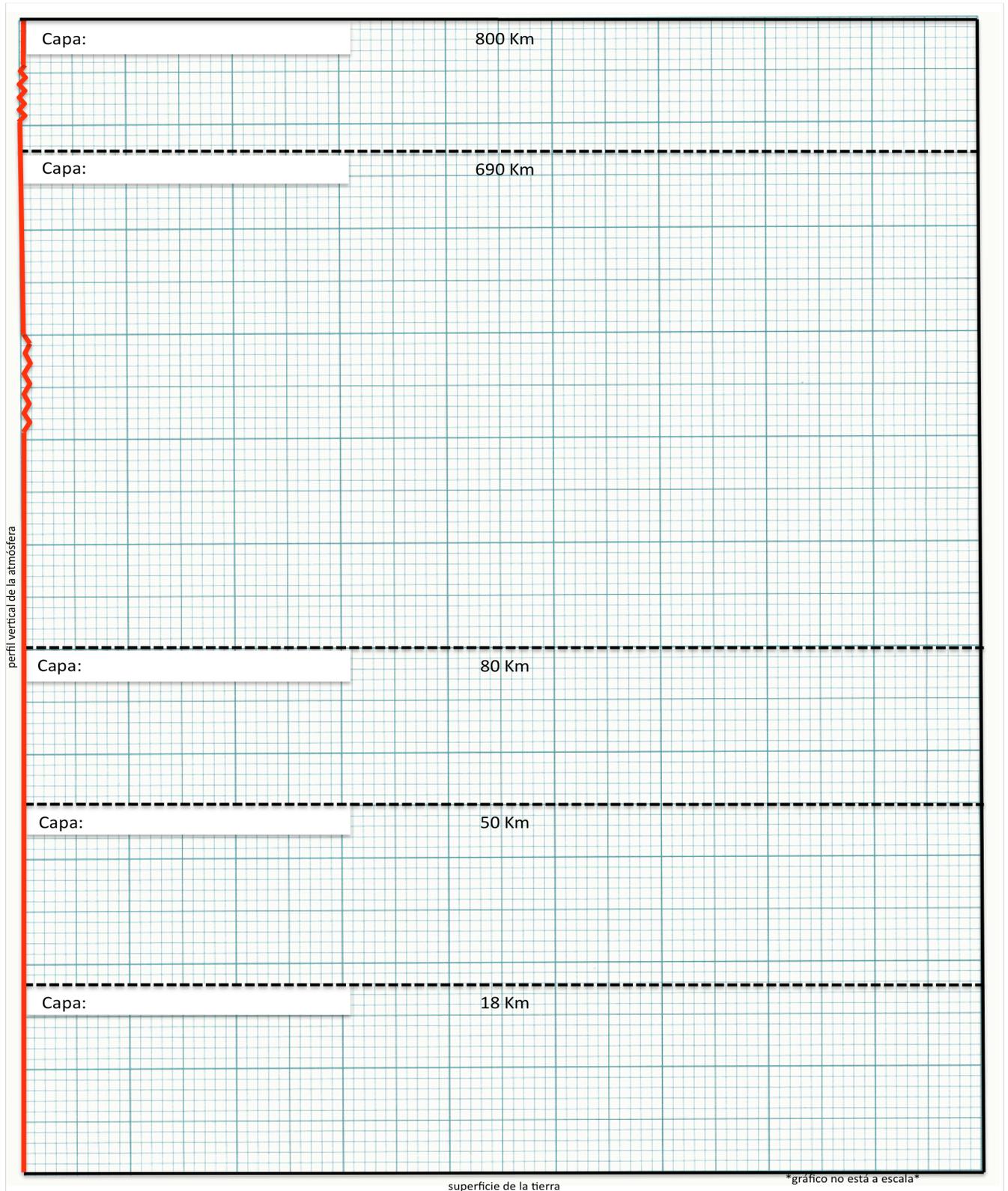
En la actividad anterior los alumnos aprendieron sobre cómo las imágenes de algunos satélites observan la atmósfera de la Tierra y otros tienen la habilidad de “ver” dentro de la atmósfera. El satélite que nos muestra el interior de la atmósfera es CALIPSO. En vez de observar las nubes de una amplia área geográfica, como por ejemplo los Estados Unidos de América en su totalidad, CALIPSO mira a través de la atmósfera un punto determinado. Imagine un rayo láser desde el satélite en el espacio a través de todas las capas de la atmósfera hasta la Tierra. Este rayo viaja incluso a través de algunas nubes para “ver” lo que hay por debajo de las mismas. Las imágenes de CALIPSO nos permiten ver características verticales de nuestra atmósfera, así como nubes y aerosoles (humos, polvo, etc.) en el aire. Como CALIPSO utiliza un rayo láser que a menudo llega hasta la superficie terrestre, las imágenes también pueden mostrar características terrestres, como montañas. En esta actividad los alumnos trabajarán con una imagen de CALIPSO identificando las características atmosféricas para entonces analizar la imagen e identificar la altitud de dichas características. Los alumnos trazarán estas características en su propio gráfico de la atmósfera.

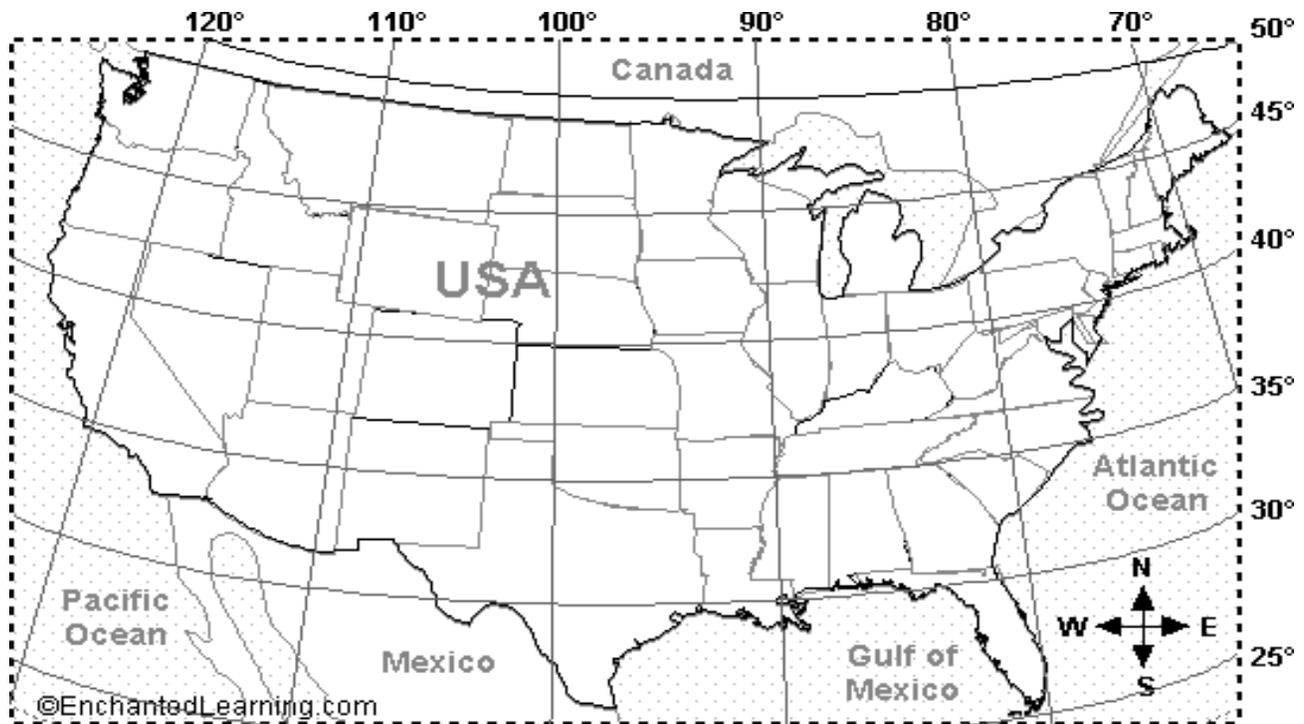
1. Reparta o muestre la imagen de CALIPSO. En la segunda actividad los alumnos crearon su propio gráfico que mostraba el perfil vertical de la atmósfera. Antes que los alumnos puedan tomar la imagen de CALIPSO y TRANSPONER estas características en sus propios gráficos, deben primero ser capaces de entender la imagen que están observando..

2. Muestre a los alumnos la trayectoria del satélite. Esta trayectoria le muestra por donde pasa el satélite. Reparta el **Mapa de los E.E.U.U** a los alumnos. Anime a los alumnos a que muestren dónde se encuentran en el mapa. Usando la imagen de CALIPSO mostrada al frente de la clase, haga que los alumnos identifiquen la referencia latitud/longitud en la imagen (en la parte inferior de la imagen). Ahora, usando la trayectoria general como guía y la imagen de CALIPSO, haga que los alumnos tracen una línea en su mapa que muestre la trayectoria de la imagen del satélite.

3. Reparta el **Gráfico del Perfil Vertical de la Atmósfera**. Recuerde a los alumnos lo que el eje X representa (distancias horizontales) y lo que el eje Y representa (distancias verticales). El eje Y en su gráfico representa lo mismo que el eje Y en la imagen de CALIPSO (altitud o altura).
4. Inste a los alumnos a que tracen la altitud del satélite CALIPSO (unos 700 km). Usando este gráfico, comente con los alumnos cómo ve el satélite la atmósfera mediante el rayo laser apuntado directamente hacia la tierra desde el espacio, a través de las capas de la atmósfera. Los alumnos pueden, con su dedo, trazar una línea imaginaria desde el satélite a la tierra.
5. Ahora que los alumnos tienen una idea general de cómo la imagen muestra el perfil vertical, haga que miren la imagen de CALIPSO. En parejas, anime a que los alumnos comenten entre sí lo que ven desde la imagen de CALIPSO.
6. Comente con toda la clase cómo pueden determinar la característica que están observando (por el color de la barra) y cómo pueden determinar la altura de esta característica en la atmósfera (comprobando el eje Y para determinar la altitud en km.)
7. Usando la imagen de CALIPSO, inste a los alumnos a que dibujen en sus gráficos las características representadas en la imagen de CALIPSO. (ej: Nubes, aerosoles y características de la superficie).
- 8. Evaluando la Comprensión** inste a los alumnos a que expliquen cómo determinaron la altura de las nubes en la imagen de CALIPSO y cómo utilizaron esta información para dibujar nubes en su propio gráfico.
¿A qué altura(s) se hallan las nubes, aerosoles y la cumbre de la montaña? (Las preguntas variarán dependiendo de la imagen

Gráfico del Perfil Vertical de la Atmósfera





Mapa de los E.E.U.U. con la latitud y longitud para localizar la imagen de CALIPSO

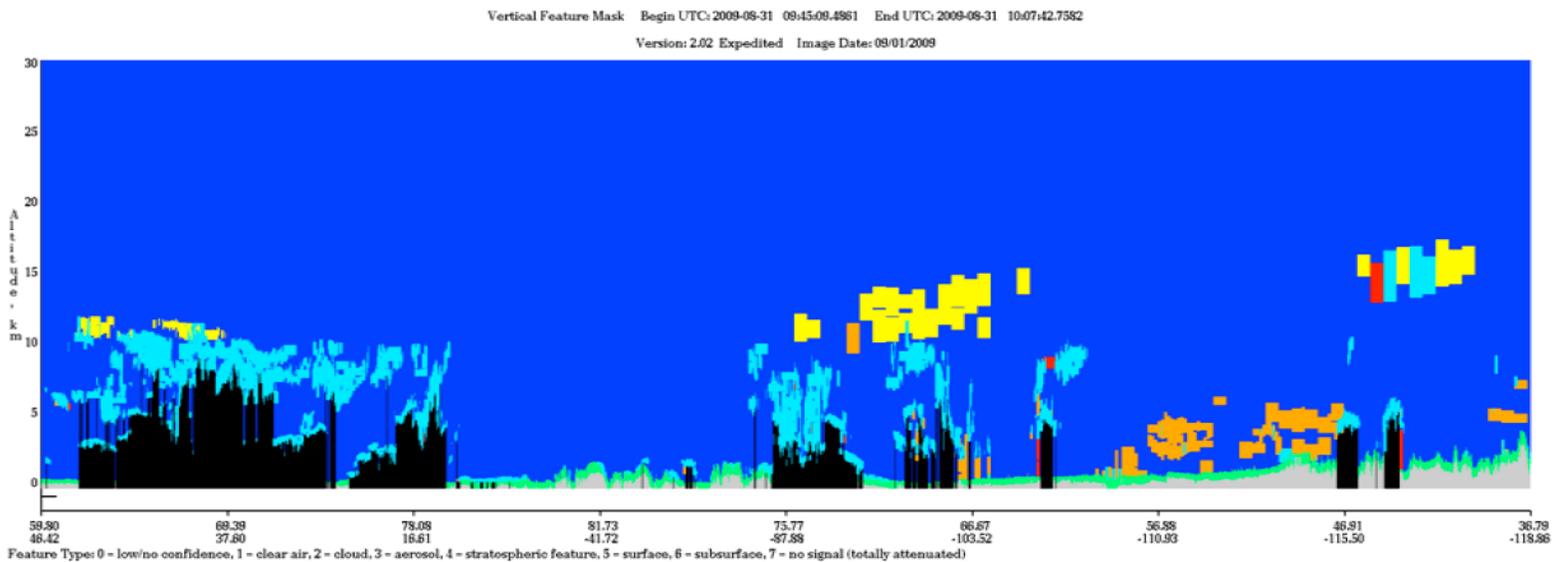


Imagen desde CALIPSO del 31 de agosto, 2009 durante el incendio de la Estación cerca del Laboratorio de Propulsión de Naves de la NASA.